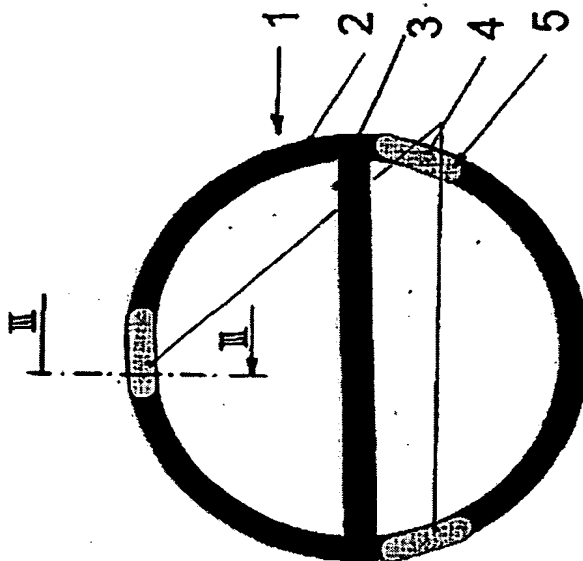


# Steering wheel for motor vehicle has rim with device for varying tactile characteristics of at least one section of rim with chamber filled with fluid whose pressure or viscosity can be varied

**Patent number:** DE19852315  
**Publication date:** 2000-05-18  
**Inventor:** BENGLER KLAUS (DE)  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
- international: B62D1/04  
- european: B62D1/06  
**Application number:** DE1981052315 19981112  
**Priority number(s):** DE1981052315 19981112

## Abstract of DE19852315

The steering wheel has a rim (2) and a device for varying the tactile characteristics of at least one section (4) of the rim with a chamber filled with fluid and an arrangement for varying the pressure of the fluid, e.g. with vehicle operating states. The annular chamber can be mounted on a supporting structure for the steering wheel rim. The viscosity of the fluid can be varied. An independent claim is also included for a method of driving a steering wheel.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 52 315 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**B 62 D 1/04**

②① Aktenzeichen: 198 52 315.7  
②② Anmeldetag: 12. 11. 1998  
④③ Offenlegungstag: 18. 5. 2000

DE 198 52 315 A 1

⑦① Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

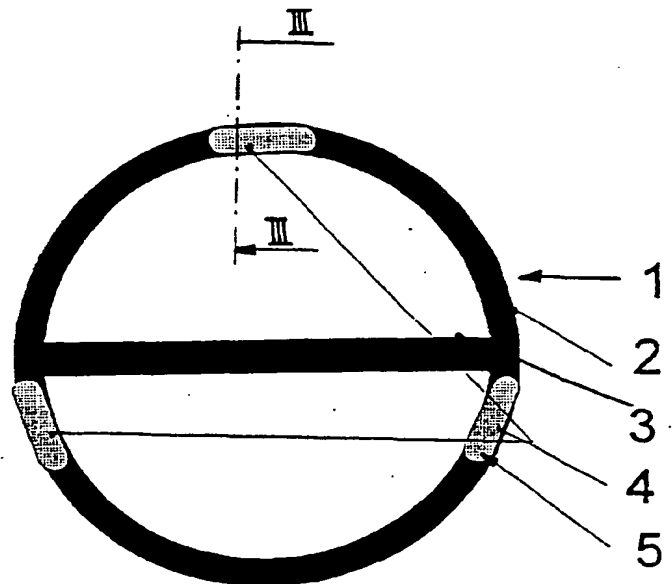
⑦② Erfinder:  
Bengler, Klaus, Dr., 93197 Zeitlarn, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 296 16 918 U1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Lenkrad für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Ein Lenkrad (1) für ein Kraftfahrzeug weist Abschnitte (4) am Lenkradkranz (2) auf, deren Härte in Abhängigkeit von der Fahrdynamik des Kraftfahrzeuges veränderlich ist. Ferner können durch die Abschnitte (4) haptische Rückmeldungen über Betriebsstörungen des Kraftfahrzeuges und das Verkehrsgeschehen übermittelt werden. Die Abschnitte (4) weisen eine Kammer auf, die mit einem Fluid befüllt ist, dessen Druck oder Viskosität verändert werden kann.



DE 198 52 315 A 1

Die Erfindung betrifft ein Lenkrad für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aufgabe der Erfindung ist es, das bekannte Lenkrad weiterzubilden, insbesondere weitere Funktionen in das Lenkrad zu integrieren.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Ansprüche 11 bis 13 beschreiben Verfahren zur Ansteuerung eines erfindungsgemäßen Lenkrades.

Kerngedanke der Erfindung nach Anspruch 1 ist es, die haptischen Eigenschaften des Lenkradkranzes, insbesondere dessen Härte und Griffigkeit, zu verändern. Bevorzugt sind nur diejenigen Bereiche des Lenkradkranzes mit einer entsprechenden Einrichtung zur Veränderung der haptischen Eigenschaften versehen, die üblicherweise zur Einleitung von Lenkbewegungen verwendet werden oder zur Auflage der Hände dienen.

Anspruch 2 beschreibt eine Einrichtung zur Beeinflussung der haptischen Eigenschaften des Lenkradkranzes mit einer Kammer für ein flüssiges oder gasförmiges Fluid. Die Kammer ist beispielsweise ringförmig um einen tragenden Kern des Lenkradkranzes angeordnet (Anspruch 3). Gemäß Anspruch 4 kann der Druck des Fluids und damit die Härte des Lenkradkranzes beispielsweise durch eine Pumpe verändert werden. Alternativ schlägt Anspruch 5 vor, die Härte des Lenkradkranzes durch Änderung der Viskosität des Fluids zu beeinflussen. In beiden Fällen ist eine flexible Ummantelung des Lenkradkranzes vorzusehen, die die Änderung des Zustands des Fluids an den Fahrzeugnutzer "weitergeben" kann (Anspruch 6).

Zwar ist aus der JP 3279074 A1 ist ein Lenkrad bekannt, an dessen Lenkradkranz umlaufend ein Schlauch mit einem Fluid eingelassen ist. Durch Druck auf den Schlauch spricht ein Drucksensor im Bereich der Lenkradspeichen an. Im Unterschied zur vorliegenden Erfindung ist jedoch keine Einrichtung zur Veränderung des Drucks im Schlauch vorgesehen.

Gemäß der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 ist als Fluid eine rheologische Flüssigkeit vorgesehen, deren Viskosität in Abhängigkeit von einem elektrischen oder magnetischen Feld veränderbar ist. Insbesondere kommen hierbei elektrorheologische Flüssigkeiten in Betracht, da das hierfür benötigte elektrische Feld mit einem geringen Energieaufwand aufgebaut werden kann, während für das Magnetfeld zur Beeinflussung einer magnetorheologischen Flüssigkeit hohe Stromstärken erforderlich sind. Aufgrund der geringeren notwendigen Feldstärken ist zudem bei den Fahrzeugnutzern eine größere Akzeptanz elektrorheologischer Flüssigkeiten gegenüber magnetorheologischen Flüssigkeiten zu erwarten.

Die Ansprüche 8 und 9 beschreiben den Aufbau eines Lenkrades mit einer Einrichtung zur Veränderung der haptischen Eigenschaften des Lenkradkranzes über eine elektrorheologische Flüssigkeit.

Die Bereiche des Lenkradkranzes, die mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung versehen sind, heben sich gemäß Anspruch 10 durch eine vom übrigen Lenkradkranz abweichende optische und/oder haptische Gestaltung ab.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 11 erfolgt eine Anpassung der Härte (bestimmter Griffbereiche) des Lenkradkranzes an den momentanen Fahrzustand des Fahrzeuges. So erfolgt beispielsweise bei hohen Längs- oder Querbeseleunigungen des Fahrzeuges, die durch entsprechende Sensoren erfaßt werden, eine dynamische Verhärtung des Lenkradkranzes. Damit wird dem Fahrer die aktuelle Fahrdynamik auf haptischem Wege rückgemeldet, in dem bei "sportlicher Fahrweise" der Lenkradkranz spürbar

härter ist als bei "komfortbetonter Fahrweise".

Gemäß Anspruch 12 werden die haptischen Eigenschaften des Lenkradkranzes bestimmt durch den Betriebsmodus von Aggregaten, die die Fahrdynamik des Kraftfahrzeuges beeinflussen. So ist es beispielsweise möglich, über die gewählte Charakteristik des Automatikgetriebes auch die Härte des Lenkradkranzes festzulegen, indem dem Modus "Sport" eines Automatikgetriebes ein "harter Lenkradkranz" und dem Modus "Komfort/Economy" ein "weicher Lenkradkranz" zugeordnet ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung (Anspruch 13) vermittelt eine sich periodisch ändernde Härte des Lenkradkranzes dem Fahrzeugführer ein Warnsignal, um auf eine Störung im Betrieb des Kraftfahrzeuges oder eine zu beachtende Größe aus der Umgebung des Kraftfahrzeuges hinzuweisen. Diesen Hinweis nimmt der Fahrer über seinen Tastsinn in jedem Fall wahr. Wie Untersuchungen der Anmelderin ergeben haben, wird die haptische Übermittlung eines Warnsignals dabei im Vergleich zu einem akustischen Hinweis als weniger störend empfunden. Zur genaueren Spezifizierung des Hinweises ist eine ergänzende optische Anzeige im Bereich der Instrumententafel des Kraftfahrzeuges vorzusehen. Neben Betriebsstörungen (z. B. zu hohe Kühlwassertemperatur, Reservepegel im Kraftstofftank erreicht etc.) können dem Fahrer durch das erfindungsgemäße Verfahren auch Rückmeldungen zum Verkehrsgeschehen vermittelt werden, beispielsweise zu dichtes Auffahren, Glatt-eiswarnung, Staumeldungen etc.

Mögliche Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert. Es zeigt:

**Fig. 1** eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lenkrades in der Draufsicht,

**Fig. 2** den Gegenstand von **Fig. 1** in gegenständlicher perspektivischer Darstellung,

**Fig. 3** einen Querschnitt entlang der Schnittverlaufslinie III-III in **Fig. 1** und

**Fig. 4** einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß gestalteten Abschnitt des Lenkrades von **Fig. 1**.

Die **Fig. 1** und **2** zeigen ein Lenkrad **1** mit einem umlaufenden Lenkradkranz **2** und einer Lenkradspeiche **3**. Unterhalb der Lenkradspeiche **3** sind zwei Abschnitte **4** vorgesehen, deren haptische Eigenschaften gemäß der Erfindung veränderlich sind. Auch im oberen Bereich des Lenkradkranzes **2** ist ein derartiger Abschnitt **4** angeordnet. Die Abschnitte **4** zeichnen sich durch eine gegenüber dem restlichen Lenkradkranz **2** unterschiedliche Oberflächengestaltung mit Riffelungen **5** aus. Wie die **Fig. 3** und **4** näher zeigen, besteht der Lenkradkranz **2** aus einem tragenden Kern **6**, vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff, der von einer Kammer **7** umgeben ist. Die Kammer **7** wird von einer Umhüllung **8a** nach außen hin begrenzt. Die Kammer **7** ist mit einer elektrorheologischen Flüssigkeit **9** gefüllt. Auf die Außenseite des tragenden Kerns **6** ist eine elektrisch leitende Beschichtung **8b** aufgebracht. In gleicher Weise ist auch die Innenseite der Umhüllung **8a** mit einer elektrisch leitenden Beschichtung **8b** versehen. Etwa mittig in der Ringkammer **7** ist ein elektrisch isolierendes Gitter **10** angeordnet.

Zur Einwirkung auf die elektrorheologische Flüssigkeit **9** wird an die beiden Beschichtungen **8b** eine elektrische Spannung von etwa 1 kV angelegt. Die Umhüllung **8a** des Lenkradkranzes **2** besteht aus einem elektrisch isolierenden Material, das gegebenenfalls mit einer zusätzlichen Isolations-schicht zu hinterlegen ist. Mögliche Materialien für die Umhüllung **8a** sind Kunststoff, Gummi, Leder etc.

Das Gitter **10** verhindert einen Kurzschluß zwischen den beiden spannungsführenden Beschichtungen **8b** für den

Fall, daß die Kammer 7 durch den Fahrzeugnutzer bis zur Anlage zusammengedrückt wird. Auch wird durch das Gitter 10 ein Überschlagen der Spannung verhindert, wenn der Abstand der beiden Beschichtungen 8b durch Zusammen- 5 drücken des Lenkradkranzes 2 verringert wird. Durch die Ausführung der isolierenden Schicht 10 als Gitter wird der Austausch der Flüssigkeit 9 zwischen den beiden Abschnitten der Kammer 7, die aufgrund der Unterteilung durch das Gitter 10 entstehen, nicht behindert.

Als elektrorheologische Flüssigkeit 9 kann beispielsweise 10 das Fluid Rheobay 3565 der Bayer AG verwendet werden. Dementsprechend ist das Material der Umhüllung 8a beständig und undurchlässig gegenüber Silikonöl auszuführen, um auch bei einer Fehlstelle in der innenseitigen Beschichtung 8b, durch die die physikalische Funktion der Einrichtung 15 nicht beeinträchtigt wird, die Beständigkeit der Umhüllung 8a zu gewährleisten.

Anstelle der elektrorheologischen Flüssigkeit 9, die unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes ihre Viskosität verändert und damit die haptischen Eigenschaften der Abschnitte 20 4 beeinflußt, kann auch der Druck eines flüssigen oder gasförmigen Fluids in der Kammer 7 verändert werden, um hierdurch die Nachgiebigkeit der Abschnitte 4 zu steuern. Hierzu sind unter anderem Ventile zum Öffnen bzw. Schließen der Kammer 7 sowie eine Pumpe und ein Vorratsbehälter 25 für das Fluid erforderlich.

#### Patentansprüche

1. Lenkrad für ein Kraftfahrzeug, mit einem Lenkradkranz, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zur Veränderung der haptischen Eigenschaften zumindest eines Abschnittes (4) des Lenkradkranzes (2). 30
2. Lenkrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine Kammer (7) umfaßt, die mit einem Fluid (9) befüllt ist. 35
3. Lenkrad nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (7) ringförmig um eine tragende Struktur (6) des Lenkradkranzes (2) angeordnet ist.
4. Lenkrad nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Veränderung des Druckes des Fluids. 40
5. Lenkrad nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Veränderung der Viskosität des Fluids (9). 45
6. Lenkrad nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (7) außenseitig von einer flexiblen Umhüllung (8a) begrenzt ist.
7. Lenkrad nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid (9) eine rheologische Flüssigkeit ist. 50
8. Lenkrad nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenseite der Umhüllung (8a) und der Außenseite des tragenden Kerns (6) eine Schicht (8b) eines elektrisch leitenden Materials vorgesehen ist. 55
9. Lenkrad nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Schichten (8b) des elektrisch leitenden Materials eine Schicht (10) eines isolierenden Materials vorgesehen ist. 60
10. Lenkrad nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt (4) des Lenkradkranzes (2) eine vom übrigen Lenkradkranz (2) abweichende Gestaltung der Oberfläche (5) aufweist. 65
11. Verfahren zur Ansteuerung eines Lenkrades nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die haptischen Eigenschaften des

Abschnitts (4) des Lenkradkranzes (2) in Abhängigkeit vom Fahrzustand des Kraftfahrzeuges verändert werden.

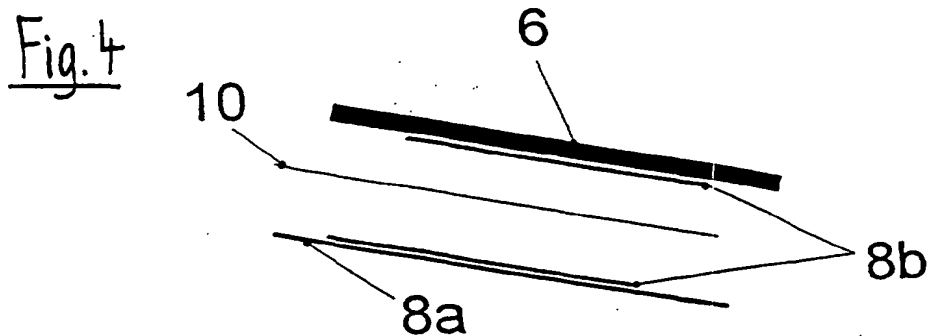
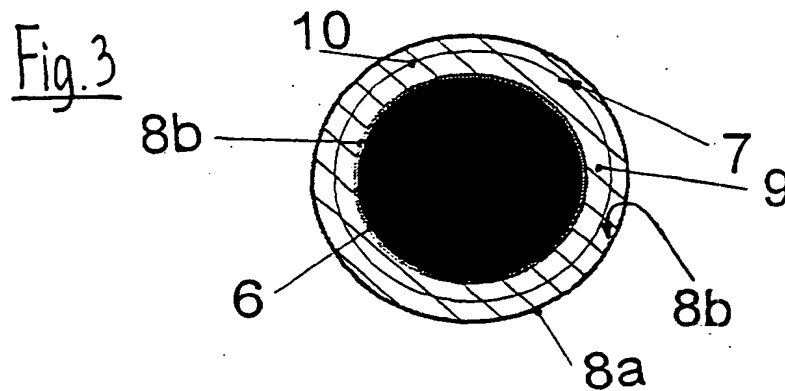
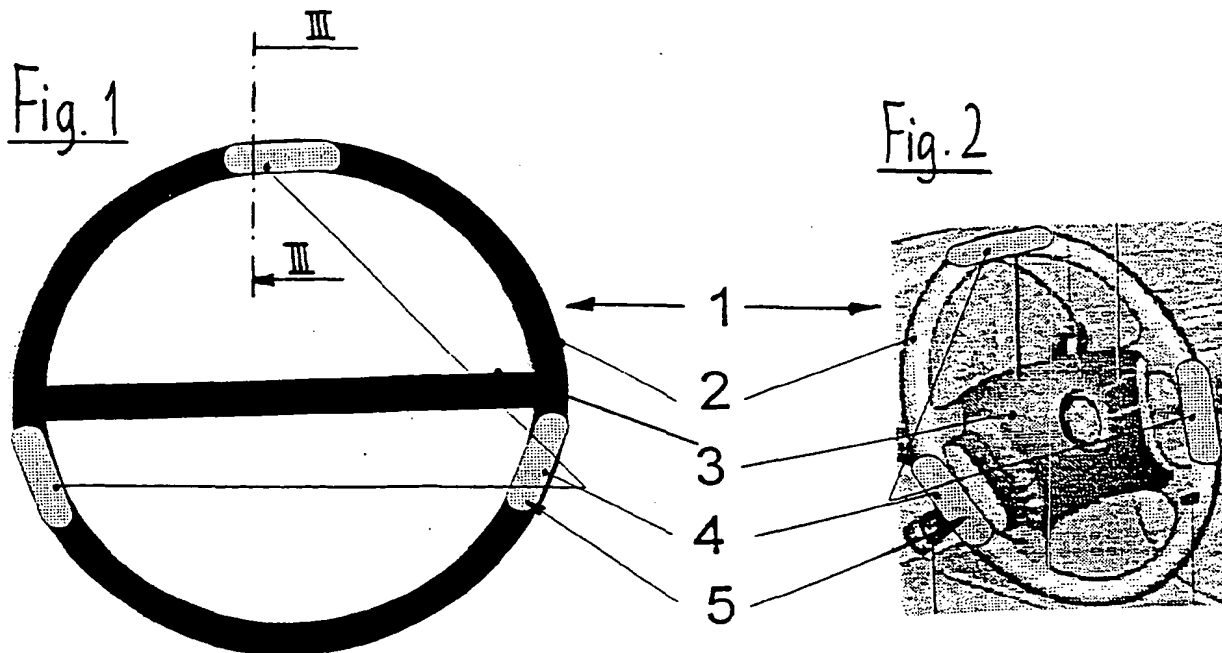
12. Verfahren zur Ansteuerung eines Lenkrades nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die haptischen Eigenschaften des Abschnitts (4) des Lenkradkranzes (2) in Abhängigkeit von einem vom Fahrzeugnutzer voreingestellten Betriebszustand des Kraftfahrzeuges verändert werden.

13. Verfahren zur Ansteuerung eines Lenkrades nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die haptischen Eigenschaften des Abschnitts (4) des Lenkradkranzes (2) periodisch verändert werden, um ein Warnsignal zu vermitteln.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**